

PUBLICATION NUMBER : 03289057
PUBLICATION DATE : 19-12-91

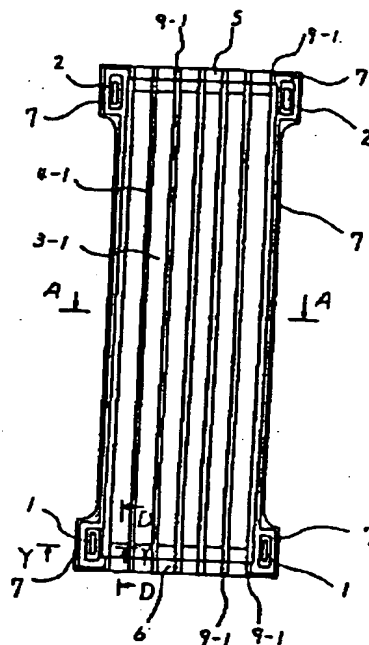
APPLICATION DATE : 06-04-90
APPLICATION NUMBER : 02090336

APPLICANT : HITACHI LTD;

INVENTOR : DOI RYOTA;

INT.CL. : H01M 8/02

TITLE : FUEL CELL SEPARATOR



ABSTRACT : **PURPOSE:** To make the falling force by dead weight and wind of concentrated water regularly exceed the adhesive force from surface tension and viscosity to easily break a clog and prevent the clog by specifying the dimensional form of the air channel passage of a separator.

CONSTITUTION: In the separator of a fuel cell comprising an electrolytic ion exchange film interposed between both electrodes of a fuel pole for electrochemically oxidizing a fuel material and an oxidizing agent pole for electrochemically reducing an oxidizing agent, passages for supplying the fuel and oxidizing agent to both the poles by conductors provided on the outside thereof, and separators for collecting generated electricity by both the poles adhered and laminated, an air channel flow passage 3-1 is formed into a dimensional form never clogged by concentrated water adhesion. Namely, all or a part of the dimensional form of the air channel passage 3-1 is formed in the range of width 4-12mm, depth 2.5-4mm, and channel top width 2-6mm. Hence, even if concentrated water is adhered to the air supplying channel on the air pole side, and the adhesion quantity is increased to increase the adhesion area, it is fallen by dead weight and wind, so that a clog is never caused, catalytic electrode performance can sufficiently be exhibited by cell lamination, the performance of the cell is enhanced, and stable operation can be held.

COPYRIGHT: (C)1991,JPO&Japio

⑨ 日本国特許庁(JP)

⑩ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

平3-289057

⑤ Int. Cl.⁵

H 01 M 8/02

識別記号

庁内整理番号

④ 公開 平成3年(1991)12月19日

R

9062-4K

審査請求 未請求 請求項の数 7 (全10頁)

⑭ 発明の名称 燃料電池セパレータ

⑯ 特 願 平2-90336

⑰ 出 願 平2(1990)4月6日

⑱ 発 明 者 小 川 敏 雄 茨城県日立市久慈町4026番地 株式会社日立製作所日立研
究所内
⑱ 発 明 者 沢 俊 雄 茨城県日立市久慈町4026番地 株式会社日立製作所日立研
究所内
⑱ 発 明 者 黒 田 修 茨城県日立市久慈町4026番地 株式会社日立製作所日立研
究所内
⑱ 発 明 者 高 橋 繁 吉 茨城県日立市久慈町4026番地 株式会社日立製作所日立研
究所内
⑲ 出 願 人 株式会社日立製作所 東京都千代田区神田駿河台4丁目6番地
⑳ 代 理 人 弁理士 小川 勝男 外2名
最終頁に続く

明 細 書

1. 発明の名称

燃料電池セパレータ

2. 特許請求の範囲

1. 電解質イオン交換膜を、燃料物質を電気化学的に酸化する燃料極、及び酸化剤を電気化学的に還元する酸化剤極の両電極で挟み、その外側に導電体で両極へ前記燃料物質及び前記酸化剤を供給する流路を有し、かつ両極による発生電気を集電するセパレータを密着積層する燃料電池のセパレータにおいて、

空気の溝路の寸法形状の全部又は一部を巾4～12mm、深さ2.5～4mm、溝山巾2～6mmの範囲で形成してなることを特徴とする燃料電池セパレータ。

2. 請求項1において、前記空気の溝路の溝山に巾2～6mm、深さ2.5～4mmの切欠き溝を縦溝に交差して設けてなる燃料電池セパレータ。

3. 請求項1において、溝山無し部を設け、かつ、前記溝山無し部の上位並びに下位に位置する溝

路の溝山で上位の溝山は下位の溝路の中間、下位の溝山は上位溝路の中間に位置する形状を長手方向に繰返し構成してなる燃料電池セパレータ。

4. 請求項3において、前記燃料電池セパレータの下位部に位置する前記空気溝路を請求項2の空気溝路と同一形状寸法とした燃料電池セパレータ。

5. 請求項1、2または3において、前記空気溝路の上位部の溝巾を下位部よりせまくしてなる燃料電池セパレータ。

6. 請求項1において、前記セパレータをカーボン材の射出成形により製造したセパレータ。

7. 請求項1のセパレータをカーボン材の機械加工により製造したセパレータ。

3. 発明の詳細な説明

〔産業上の利用分野〕

本発明は燃料電池の集電セパレータに係り、特に、メタノール燃料電池に好適な集電セパレータに関する。

〔従来の技術〕

従来の燃料電池のセパレータは特開平1-146263号及び同平1-173576号公報に記載のように導電材で厚みが4～6mmのプレート状のものであつて、セパレータの表裏面には、それぞれ、溝流路が設けてあり、その一例を示すと、第16図は空気極触媒が位置する側の平面図、第17図はメタノール極触媒が位置する側の平面図であり、1は液供給孔、2は液排出孔、3-1は空気溝、3-2は液溝、4-1は空気溝山、4-2は液溝山、4-3は液溝、5は空気取入溝、6は空気排出溝、7はシール溝、8は浮島状の突起、9はプレート、9-1、9-2はプレート受け、10はセパレータを意味する。空気溝3-1及び液溝3-2の巾は3～6mm、深さ1～2mm、4-1及び4-2の溝山巾は2～6mmの溝流路が多数本設けてあつて、これが主縦溝流路となつており、溝山は適宜な間隔で切欠きがしてあるセパレータとなつていた。

次に、メタノール燃料電池の構成を説明する。

びメタノール極側からイオン交換膜を浸透してくる液が集まる。これらが、空気溝で凝縮し、時間の経過と共に付着増大し、溝路を閉塞するようになる。

第20図(a)、第20図(b)はセパレータの空気溝路に凝縮水が付着し溝路を閉塞している平面図及び断面図である。

第21図は空気流路の状態と電池性能の関係をグラフに示したものである。

〔発明が解決しようとする課題〕

上記従来の燃料電池セパレータは凝縮水による空気溝路の閉塞防止についてはあまり考慮がされておらず、積層中にこのように空気溝路が閉塞すると、電池性能が極端に低下するか、負側に転極し、転極状態で運転していると閉塞が解除されても回復しなくなる。また、このような単位電池が積層中に介在すると各単位電池は直列接続であるから、発電性能の悪い電池となる問題があつた。

本発明の目的はセパレータの空気溝路の凝縮水による閉塞をなくすことにより、触媒電極性能を

第18図は積層電池の構成を示した斜視図であり、10はセパレータ、12はイオン交換膜、13は空気極、14はメタノール極、15は空気、16はアノライト($1.5\text{MH}_2\text{SO}_4 + 1.0 \sim 1.5\text{MCH}_3\text{OH} + \text{H}_2\text{O}$ 組成)を意味する。電解質を含んだイオン交換膜12を空気極13とメタノール極14の両電極で挟み、その両外側を空気及びアノライトの通る、かつ、シール材が嵌合してあるセパレータを位置させ、これを密着させると単位電池を構成する。

第19図は電池の発電原理を示したものである。イオン交換膜を挟んだ空気極触媒及びメタノール極触媒へそれぞれ空気及びアノライトを供給すると、メタノール極側では電気化学変化によりアノライト中のメタノールは CO_2 と H^+ とになる。一方の空気極側では移動してきた H^+ と空気中の O_2 とが結合し、 H_2O が生成される。この時、電圧が発生し、外部を導線で繋ぐと電気が取り出せる。

アノライト温度は通常60℃に昇温して用いるが、空気極側には、生成水、供給空気中の水分及

充分に発揮させる燃料電池セパレータを提供することにある。

〔課題を解決するための手段〕

本発明は、燃料電池セパレータに関する発明であつて、電解質イオン交換膜を、燃料物質を電気化学的に酸化する燃料極、及び酸化剤を電気化学的に還元する酸化剤極の両電極で挟み、その外側に導電体で両極へ燃料及び酸化剤を供給する流路を有し、かつ、両極による発生電気を集電するセパレータを密着積層する燃料電池のセパレータにおいて、空気溝流路が凝縮水付着による閉塞しない形状寸法としたことを特徴とする。

すなわち、電池の構成部材である触媒電極及びイオン交換膜は硫酸を含浸して使用する。かつ、アノライトは硫酸混合液であるのでこれらと接触する凝縮水は硫酸が含まれるようになる。このため、凝縮水は粘性をもつようになり、付着力が強くなり落下しないので、次にくる凝縮水と合体して大きくなり溝流路を閉塞する。このことから、凝縮水の付着力とその自重による落下の関係の実験

特開平3-289057 (3)

を行ない、凝縮水による閉塞のない空気溝路の最小寸法形状を検討した。その結果空気溝路の最小寸法は巾11～12mm、深さ3.5～4mmである。この寸法は液が自重により落下する寸法であり、これに、空気の流れによる風力が働く場合は多少落下しやすく、寸法は小さくなる。しかし、供給空気量には最適風量があつて多量に流すことは性能を低下させるのでできない。この最適空気流量を流したときの溝路の最小寸法は巾10～11、深さ3～3.5mmである。(巾を3～3.5、深さを10～11mmとしても可)

この寸法形状を基本としてセパレータの空気溝路寸法形状を構成することがのぞましい。また、溝路全部がこの寸法形状でなく、閉塞しやすい下部位の溝路をこの寸法形状とすることができる。また、溝路を千鳥足配列に構成してもよい。

本発明のセパレータを用いた電池の積層は従来のセパレータを用いたと同様の方法で行える。イオン交換膜を挟んだ触媒電極の外側にセパレータを位置させ積層する。イオン交換膜とセパレータ

によつて形成する流路溝室の気密はセパレータとイオン交換膜のシール部に粘着パテ若しくはガスケットを用いて締付けることで達成されるのも従来のものと同じであつて、シール方法は変らない。
〔作用〕

本発明の燃料電池セパレータは空気溝路において凝縮水の自重及び風力による落下力が表面張力と粘性からの付着力を、常に、うわまわるようにしてあるので、閉塞がすぐ破れ、閉塞することがない。

〔実施例〕

本発明を実施例により説明する。

＜実施例1＞

第1図に本発明セパレータの一実施例を示す。すなわち、メタノール燃料電池セパレータの一実施例の空気極側の平面図、第2図はそのメタノール極側の平面図、第8図はそのA-A断面図、第11図はそのD-D断面図、第12図はそのY-Y断面図、第13図(a)、第13図(b)はカバープレートの平面図とその断面図である。1は

液供給孔、2は液排出孔、3-1は空気溝、3-2は液溝、4-1は空気溝山、4-2は液溝山、5は空気入口部溝、6は空気排出部溝、7はシール溝、8は浮島状の突起、9はプレート、9-1、9-2はプレート受けを意味する。

セパレータの空気極側は上部に空気入口部溝5、下部に排出部溝6があり、この溝の溝山が9-1のプレート受けとなつている。これに第13図(a)、(b)に示すプレートがのり溝がカバーされる。プレートを受けた面の厚みはセパレータ厚みと同一になるように形成してある。また、プレートにはシール溝7が切つてある。

メタノール極側は、液供給孔1、液排出孔2が各二個設けてあつて、この孔の端から3-3液溝が浮島状の突起8のある部位へ切られている。十本余りの液溝3-2の上部及び下部に位置する突起の高さは溝山と同一高さになつている。3-3液溝の溝山は9-2プレート受け(2)であつて、第13図(a)、(b)に示した9プレートでカバーされる。プレートを受けた面の厚みはセパ

レータの厚みと同一になるように形成してある。

＜実施例2＞

第3図は本発明のセパレータの空気極側の平面図、第8図はそのA-A断面図、第11図はそのD-D断面図、第12図はそのY-Y断面図であり、1、2、3-1、4-1、5、6、7、9-1は前述のとおり、4-3は切欠きを意味する。

メタノール極側は図示していないが実施例1の第2図と同一形状をしている。

＜実施例3＞

第4図は本発明のセパレータの空気極側の平面図、第8図はそのA-A断面図、第10図はそのC-C断面図、第11図はそのD-D断面図、第12図はそのY-Y断面図であり、符号は前述のとおり、溝山4-1を千鳥足状に配置して空気溝3-1を形成してある。

メタノール極側は実施例1の第2図と同一形状をしている。

＜実施例4＞

第5図は本発明のセパレータの空気極側の平面

図、第8図はそのA-A断面図、第10図はそのC-C断面図、第11図はそのD-D断面図、第12図はそのY-Y断面図であり、符号は前述のとおり、千鳥足状の溝山4-1をセパレータ上半分に配置し、下位部は実施例2の第3図と同一形状にある。

メタノール極側は第2図と同一形状をしている。
〔実施例5〕

第6図は本発明のセパレータの空気極側の平面図、第8図はそのA-A断面図、第9図はそのB-B断面図、第11図はそのD-D断面図、第12図はそのY-Y断面図であり、符号は前述のとおり、セパレータの上半分をメタノール極側と同一の溝巾にし下半分は第3図の形状にしてある。
〔実施例6〕

第7図は本発明のセパレータの空気極側の平面図、第8図はそのA-A断面図、第9図はそのB-B断面図、第10図はそのC-C断面図、第11図はそのD-D断面図、第12図はそのY-Y断面図であり、符号は前述のとおり、セパレー

タの上半分をメタノール極側と同一の溝巾にしてあり、下半分は千鳥足状の溝山配列に形成してある。

第14図は本発明セパレータで第1図に示した空気極側平面図で溝にシール材11を充てんした一例を示し、第15図は第2図に示したメタノール極側平面図で溝にシール材11を充てんした一例を示し、同一位置にシール材を充てんしてある。シール材には、粘着性絨毛パテ、ゴム紐、発泡ポリエチレンのガスケット等を充てんすることでシールができる。

第1図ないし第7図に示した本発明のセパレータを使用した電池の積層組立は従来のセパレータの電池組立と同様で、セパレータ、触媒電極、イオン交換膜、触媒電池、セパレータの繰返し積層組立がとられる。

〔発明の効果〕

本発明のセパレータを用いた電池では、負荷運転において、空気極側の空気供給溝に凝縮水が付着し、付着量が増し、付着面が大となつても、自

重と風力によつて落下し、閉塞が起らない。かつ、閉塞してもすぐに破れる。従つて、触媒電極性能を電池積層において充分に発揮することができ、電池は性能の高い、かつ、安定した運転が保持できる。また、セパレータは電池重量の半分以上をしめているので空気溝巾を大とすることは、セパレータの重量が低減し電池の軽量化、さらに原料の低減から原価の低減にもつながる。

4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明メタノール燃料電池セパレータの一実施例の空気極側の平面図、第2図はそのメタノール極側の平面図、第3図は本発明メタノール燃料電池セパレータの実施例2の空気極側の平面図、第4図は本発明メタノール燃料電池セパレータの実施例3の空気極側の平面図、第5図は本発明メタノール燃料電池セパレータの実施例4の空気極側の平面図、第6図は本発明メタノール燃料電池の実施例5の空気極側の平面図、第7図は本発明メタノール燃料電池セパレータの実施例6の空気極側の平面図、第8図は第1図、第3図な

いし第7図のA-A断面図、第9図は第6図、第7図のB-B断面図、第10図は第4図、第5図、第7図のC-C断面図、第11図及び第12図は第1図、第3図ないし第7図のD-D及びY-Y断面図、第13図(a)はプレートの平面図、第13図(b)はそのX-X断面図、第14図及び第15図は第1図及び第2図に示したセパレータにシール材を充填した平面図、第16図は従来のセパレータの一例の空気極側の平面図、第17図はそのメタノール極側の平面図、第18図は積層電池の構成を示す斜視図、第19図は発電の原理を示す説明図、第20図(a)及び第20図(b)は負荷運転におけるセパレータの空気極側の状態を示した平面図及びそのA-A断面図、第21図は状態により出力電圧を示す線図である。

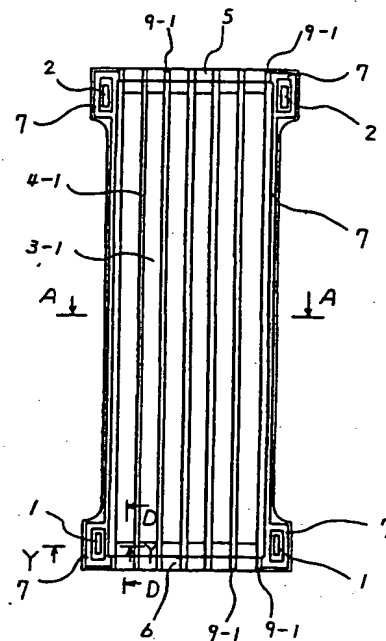
1…液供給孔、2…液排出孔、3-1…空気溝、3-2…液溝、3-3…液溝、4-1…空気溝山、4-2…液溝山、4-3…切欠き、5…空気入口部溝、6…空気排出部溝、7…シール溝、8…突起、9…プレート、9-1…プレート受け、9-

2…プレート受け、10…セパレータ、11…シール材、12…イオン交換膜、13…空気電極、14…メタノール電極、15…空気、16…アノライト、17… H^+ 、18… H_2O 、19… CO_2 。

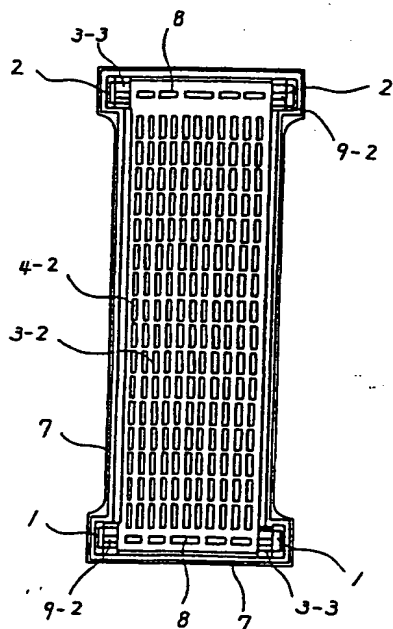
代理人 弁理士 小川勝男

特開平3-289057(5)

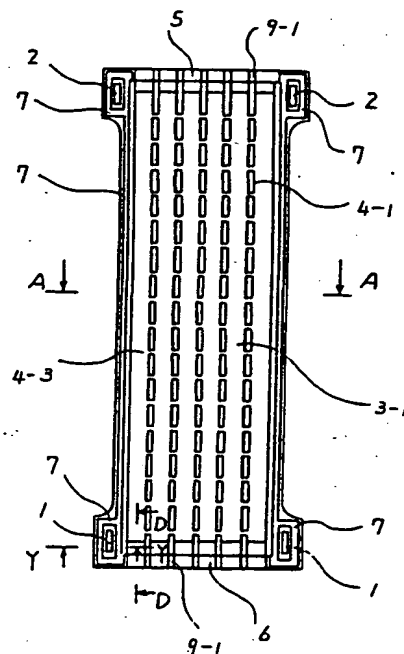
第1図



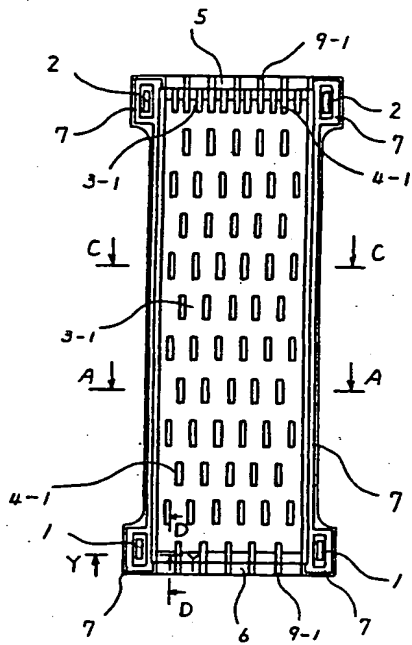
第2図



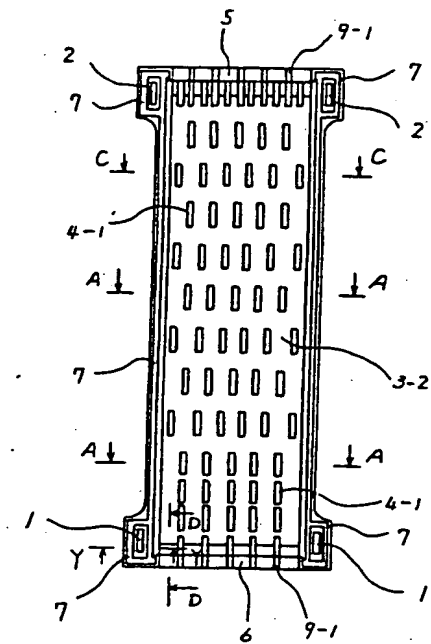
第3図



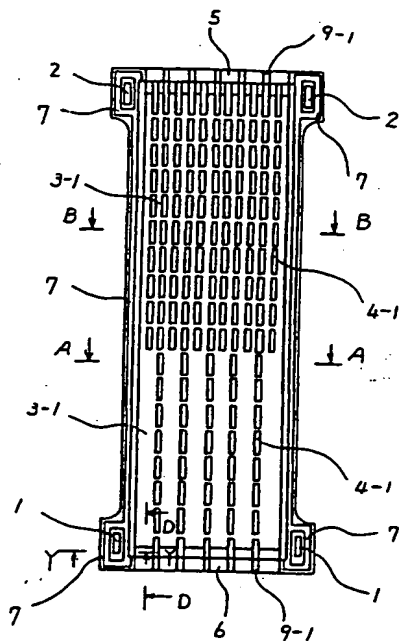
第 4 図



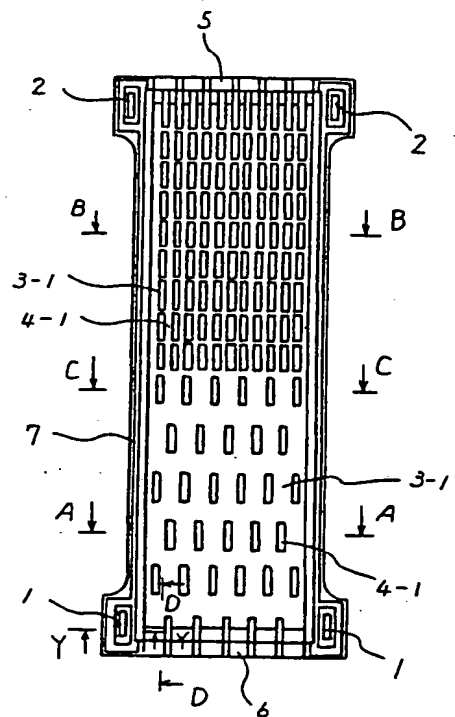
第 5 図



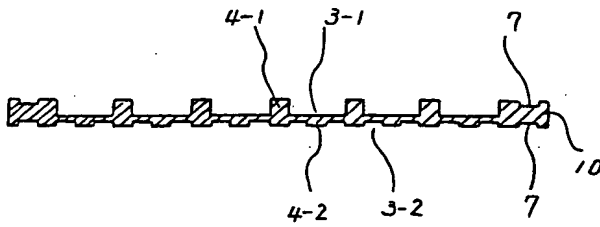
第 6 図



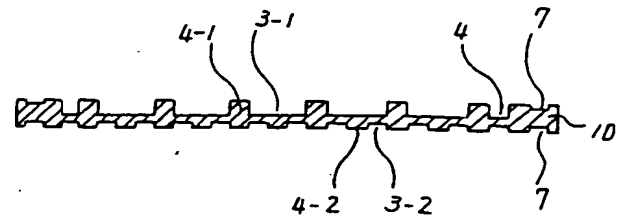
第 7 図



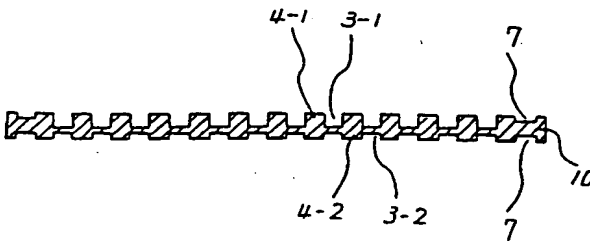
第 8 圖



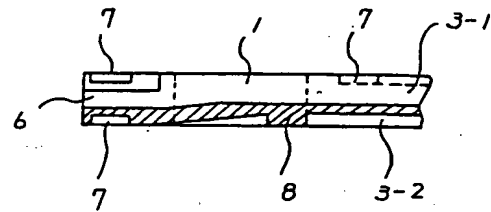
第 9 圖



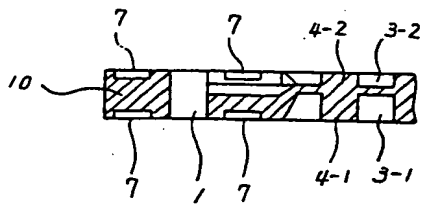
第 10 圖



第 11 圖

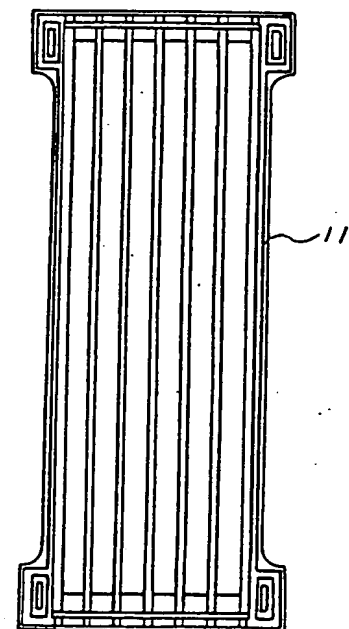
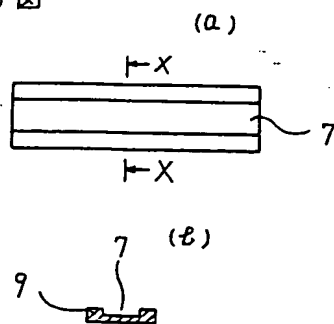


第 12 圖

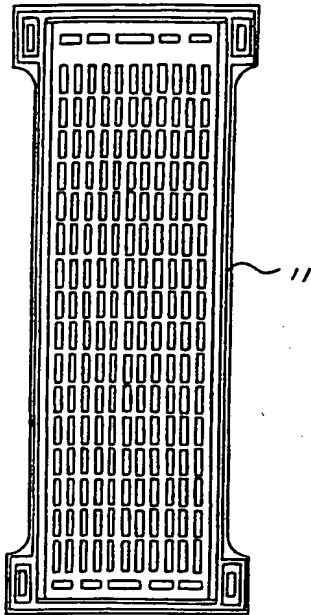


第 13 圖

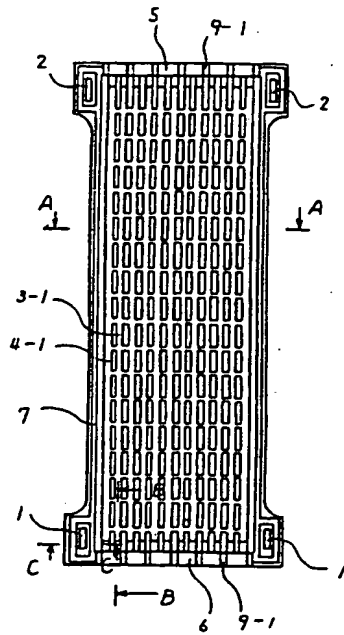
第 13 圖



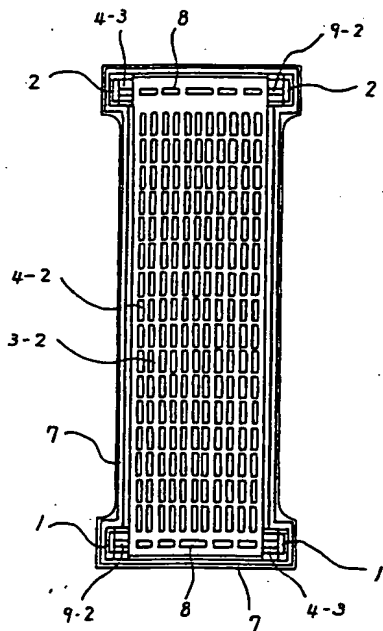
第 15 図



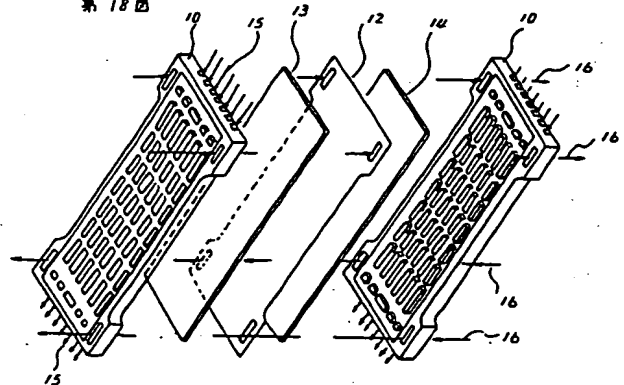
第 16 図



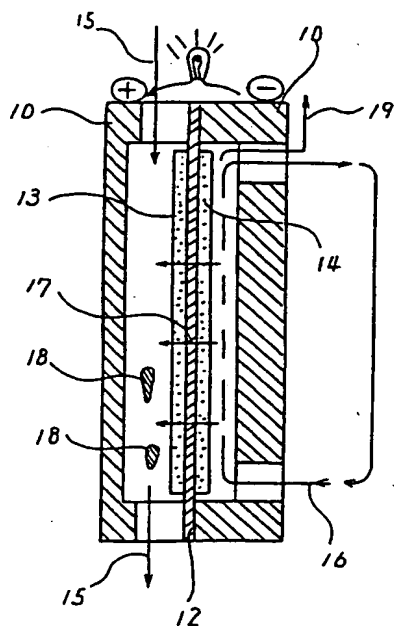
第 17 図



第 18 図

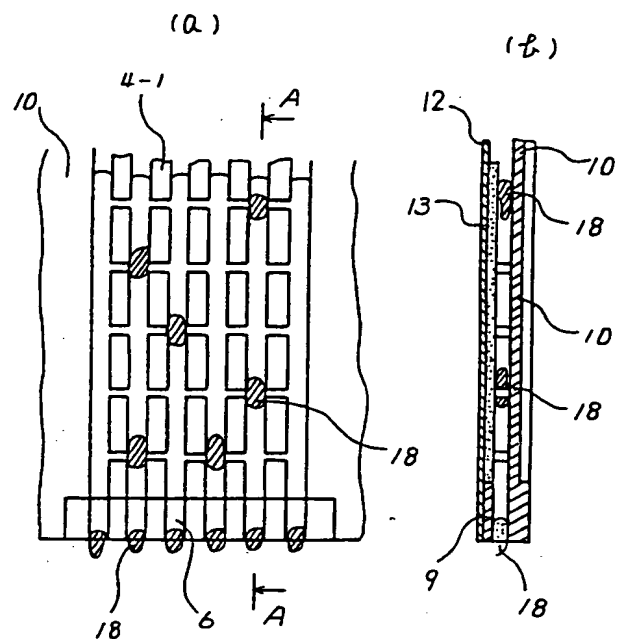


第 19 図

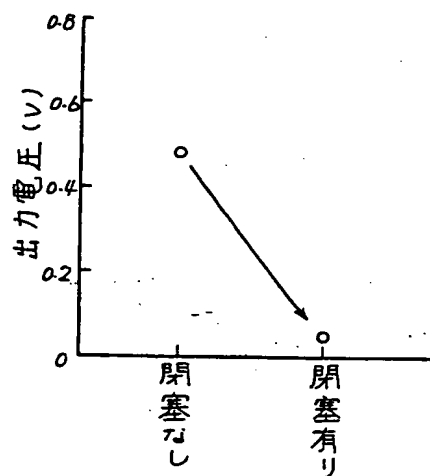


第 20 図

第 20 図



第 21 図



特開平3-289057 (10)

第1頁の続き

②発明者	清水	利男	茨城県日立市久慈町4026番地 株式会社日立製作所日立研 究所内
②発明者	土井	良太	茨城県日立市久慈町4026番地 株式会社日立製作所日立研 究所内